

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP05/003490

International filing date: 02 March 2005 (02.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-059627  
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 3月 3日

出願番号 Application Number: 特願 2004-059627

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

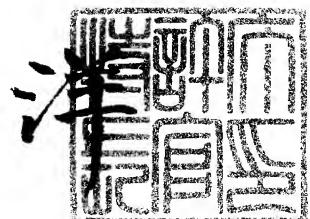
出願人 Applicant(s): 三菱製紙株式会社  
新光電気工業株式会社

J P 2004-059627

2005年 5月20日

特許長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 06P1737-01  
【提出日】 平成16年 3月 3日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H05K 3/00

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内  
【氏名】 入沢 宗利

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内  
【氏名】 相澤 和佳奈

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内  
【氏名】 小室 豊一

【発明者】  
【住所又は居所】 長野県長野市小島田町80番地新光電気工業株式会社内  
【氏名】 深瀬 克哉

【発明者】  
【住所又は居所】 長野県長野市小島田町80番地新光電気工業株式会社内  
【氏名】 酒井 豊明

【特許出願人】  
【識別番号】 000005980  
【氏名又は名称】 三菱製紙株式会社  
【代表者】 佐藤 健

【特許出願人】  
【識別番号】 000190688  
【氏名又は名称】 新光電気工業株式会社  
【代表者】 茂木 淳一

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 005289  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】特許請求の範囲**

**【請求項 1】**

表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムの表面に光導電層を形成する工程、光導電層表面を一様に帯電させて、孔上の光導電層と表面金属導電層上の光導電層とに電位差を誘起させる工程、該電位差を利用して孔上以外の光導電層上に第一樹脂層を形成する工程、孔上の光導電層を除去する工程、第一樹脂層を除去する工程、光導電層上に静電潜像を形成する工程、回路形成部に相当する部分の光導電層上および孔内の金属導電層上に第二樹脂層を形成する工程、回路未形成部に相当する光導電層を除去する工程、露出した金属導電層をエッティングする工程、第二樹脂層および光導電層を除去する工程からなる回路基板の製造方法。

**【請求項 2】**

表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムの表面に光導電層を形成する工程、光導電層表面を一様に帯電させて、孔上の光導電層と表面金属導電層上の光導電層とに電位差を誘起させる工程、該電位差を利用して孔上以外の光導電層上に第一樹脂層を形成する工程、孔上の光導電層を除去する工程、孔内の金属導電層上に第三樹脂層を形成する工程、第一樹脂層を除去する工程、光導電層上に静電潜像を形成する工程、回路形成部に相当する部分の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程、回路未形成部に相当する光導電層を除去する工程、露出した金属導電層をエッティングする工程、第二樹脂層、光導電層および第三樹脂層を除去する工程からなる回路基板の製造方法。

**【請求項 3】**

孔上の光導電層を除去した後、孔内の金属導電層上に金属めっき層を設ける工程を有する請求項 1 または 2 記載の回路基板の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】回路基板の製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、貫通孔および／または非貫通孔を有する回路基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の電子機器の小型、多機能化に伴い、回路基板も高密度化や配線パターンの微細化が進められており、そのような条件を達成する手段としては、回路基板の多層化が挙げられる。図49で示したように、複数の配線層を積層して形成した回路基板は、一般にスルーホール9、バイアホール10、インターフェイシャルバイアホール16と呼ばれる、内壁を金属導電層で被覆したあるいは充填した貫通孔、非貫通孔（以下、孔）といった細孔を通じて各層間の導通が行われている。

【0003】

図50は、孔を上部から見た概略図である。孔11の周囲にランド12と呼ばれる金属導電層が形成されている。ランドは角形、円形、橢円形、異形等、種々の種類があるが、占有面積あるいは設計面の使いやすさから、円形を用いることが多い。高密度化に対応するためには、ランドレスもしくは狭小ランド幅の孔が必要とされている。

【0004】

回路基板を製造する方法は、サブトラクティブ法、アディティブ法、セミアディティブ法等がある。最も一般的な方法はサブトラクティブ法である。サブトラクティブ法では、表面および貫通孔または／非貫通孔の内部に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルム（図51）の回路部に相当する部分にエッチングレジスト層を設け（図52）、露出している非回路部の金属導電層をエッチング除去し（図53）、不要なエッティングレジスト層を除去して回路を形成する（図54）。

【0005】

サブトラクティブ法により回路基板を製造する場合、予め孔内部に設けた金属導電層をエッティングレジスト層で保護し、エッティング工程において、孔内部の金属導電層が除去されないようにする必要がある。ネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストを用いてエッティングレジスト層を形成する場合には、孔およびランド部を露光して架橋したドライフィルムフォトレジストで孔に蓋をするテンディング方法で、孔内部にエッティング液が入らないようにして、孔内部の金属導電層を保護する。

【0006】

テンディング方法で孔を保護する場合、孔の穴開け加工や露光工程の位置合わせが重要であり、特に、高密度回路基板で要求されるランドレスおよび狭小ランド幅の孔では、非常に高い位置合わせ精度が必要となる。つまり、図55（b）に示したように、広大ランド幅の場合に、Xの距離だけ位置ずれが発生したとしても、孔上に完全にレジストの蓋を形成できるが、図55（a）に示したように、狭小ランド幅の場合には、孔とランドが同距離Xだけずれると、ランドが孔部分から切れ、エッティング液が孔内に浸入してしまい、導通不良となる問題が発生する。しかし、穴開け加工の精度、基板の伸縮、露光用フォトマスクの寸法変化等が原因となって、位置合わせ精度には限界があるのが実情である。また、高密度回路基板上に形成される孔の径は多種類で、孔数も極めて多いため、全ての孔に対して精確に位置合わせを行うことは非常に困難である。したがって、高密度回路基板ではランドレスや狭小ランド幅の孔が求められているにもかかわらず、テンディングが確実に行われるためには、ランド幅を大きく設計しなくてはならないという問題が発生している（例えは、特許文献1、2参照）。

【0007】

エッティングレジスト層を形成する方法として、電着フォトレジストが知られている。これは、図56に示したように電着塗装法によって孔内壁を含む金属導電層上に一様に電着フォトレジスト層を設け、次に、フォトマスクを介して露光し、現像することで、エッチ

ングレジスト層を設ける方法である。

#### 【0008】

電着フォトレジストでは、ネガ型（光架橋型）とポジ型（光分解型）がある。ネガ型（光架橋型）の場合は、露光してフォトレジストを架橋させる必要があるが、スルーホール9の孔内を露光できず、内部の電着フォトレジストを完全に架橋することができないため、エッチングレジスト層として使用することができない。

#### 【0009】

バイアホール10ではランドの無いパターンのみのフォトマスクを用いて、ランドレスの孔を形成することができるが、孔内部の金属導電層を完全に保護できないという問題がある。また、狭小ランド幅の孔を製造する場合、ランド部を露光するように設計されたフォトマスクを使用するが、上述のネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストで説明したのと同様に、位置合わせ精度の問題があるため、ランドの位置が図55(a)に示したようにずれてしまうという問題があり、全ての外周に渡って狭小ランドが存在する孔を形成することはできず、孔内部の金属導電層を完全に保護できないという問題もある。したがって、ランド幅を大きくしなければならず、ランドの狭小化に対応できないという問題がある。

#### 【0010】

一方、ポジ型（光分解型）電着フォトレジストの場合は、孔内部は露光する必要が無いので、ランドの無いパターンのみのフォトマスクを用いて、ランドレスの孔を形成する手段として有効であると言われている。円柱形状のスルーホール9では光が侵入しないために、孔内壁のポジ型（光分解型）フォトレジスト層を保護することは可能である。しかし、テーパー形状のバイアホール10では、部分的に光が侵入するため、孔の内壁および底面全てのエッチングレジスト層を残存させることができないという問題があった。したがって、スルーホールとバイアホールが共存している回路基板の場合、回路基板に存在する全ての孔における内部金属導電層を保護することは不可能であった。

#### 【0011】

また、ポジ型（光分解型）電着フォトレジストを用いて狭小ランド幅の孔を製造する場合、ランド部を遮光するように設計されたフォトマスクを使用するが、上述のネガ型（光架橋型）ドライフィルムフォトレジストで説明したのと同様に、位置合わせ精度の問題があるため、ランドの位置が図55(a)に示したようにずれてしまうという問題がある。スルーホール9では孔内に光が入らないため、位置ずれがあっても孔内部の金属導電層を保護することができるが、全ての外周に渡って狭小ランドが存在する孔を形成することができず、バイアホール10では、孔内が露光されてしまうため、孔内部の金属導電層を完全に保護できないという問題もある。したがって、ランド幅を大きくしなければならず、ランドの狭小化に対応できないという問題がある。

#### 【0012】

エッチングレジスト層形成方法として、電子写真法を利用した場合、孔内部の金属導電層の保護は可能であるが、ランドは露光工程によって形成されるため、フォトレジストと同様に、図55(a)に示したような位置ずれが発生するという問題があった（例えば、特許文献3～4）。

【特許文献1】特開平3-236956号公報

【特許文献2】特開平7-7265号公報

【特許文献3】特許3281476号公報

【特許文献4】特許3281486号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0013】

本発明の課題は、露光工程の位置ずれが原因となり発生していた孔のランドにおける位置のずれ、孔内の金属導電層の導通不良といった問題を解決した信頼性の高い回路基板の製造方法を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

### 【0014】

本発明者らは、上記課題を解決するために銳意検討した結果、第一の形態として、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムの表面に光導電層を形成する工程、光導電層表面を一様に帯電させて、孔上の光導電層と表面金属導電層上の光導電層とに電位差を誘起させる工程、該電位差を利用して孔上以外の光導電層上に第一樹脂層を形成する工程、孔上の光導電層を除去する工程、第一樹脂層を除去する工程、光導電層上に静電潜像を形成する工程、回路形成部に相当する部分の光導電層上および孔内の金属導電層上に第二樹脂層を形成する工程、回路未形成部に相当する光導電層を除去する工程、露出した金属導電層をエッティングする工程、第二樹脂層および光導電層を除去する工程からなる回路基板の製造方法を見出すに至った。

### 【0015】

また、第二の形態として、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムの表面に光導電層を形成する工程、光導電層表面を一様に帯電させて、孔上の光導電層と表面金属導電層上の光導電層とに電位差を誘起させる工程、該電位差を利用して孔上以外の光導電層上に第一樹脂層を形成する工程、孔上の光導電層を除去する工程、孔内の金属導電層上に第三樹脂層を形成する工程、第一樹脂層を除去する工程、光導電層上に静電潜像を形成する工程、回路形成部に相当する部分の光導電層上に第二樹脂層を形成する工程、回路未形成部に相当する光導電層を除去する工程、露出した金属導電層をエッティングする工程、第二樹脂層、光導電層および第三樹脂層を除去する工程からなる回路基板の製造方法を見出すに至った。

## 【発明の効果】

### 【0016】

本発明の回路基板の製造方法では、光導電層の帶電特性を利用して、貫通孔および／または非貫通孔内部の金属導電層の保護を行う。空気や絶縁性基板等の絶縁層上に設けられた光導電層と、金属導電層上に設けられた光導電層とに対し、同一条件の下で帶電処理を施した場合、絶縁層上に設けられた光導電層上の帶電位の絶対値が、金属導電層上に設けられた光導電層上の絶対値よりも大きくなる。この帶電位差を静電潜像と見なし、電着法等の手段によって金属導電層上に形成された光導電層上にのみ第一樹脂層を設け、該第一樹脂層をレジストとして孔部の光導電層を除去することで、精確かつ選択的に孔内部および孔周囲の金属導電層を露出させることができる。

### 【0017】

本発明の第一の形態では、孔内部および孔周囲の金属導電層を露出させた後、第一樹脂層を除去し、次いで帶電工程、露光工程を含む電子写真法によって、光導電層上に静電潜像を形成する。このとき、金属導電層は帶電工程、露光工程の影響を受けず、帶電位がゼロの状態となるので、電着法等の手段で第二樹脂層を形成すると、回路部に相当する光導電層上と金属導電層上に第二樹脂層が形成される。このように、金属導電層が帶電しないことを利用して、確実に孔内部および孔周囲の金属導電層をエッティングレジスト層となる第二樹脂層で保護することができる。

### 【0018】

本発明の第二の形態では、孔内部および孔周囲の金属導電層を露出させた後、電着法等の手段でこの露出した金属導電層上に第三樹脂層を設ける。次に、第一樹脂層を除去し、次いで帶電工程、露光工程を含む電子写真法によって、光導電層上に静電潜像を形成し、回路部に相当する光導電層上に第二樹脂層を形成する。第三樹脂層を設けるには、例えば水系電着法で金属導電層上に選択的に第三樹脂層を設ける方法を用いることができる。また、第一樹脂層をコロナ帶電等の手段で帶電させ、帶電位ゼロの金属導電層上に、電着法等の手段で選択的に第三樹脂層を設ける方法を用いることができる。

### 【0019】

本発明の回路基板の製造方法では、第二樹脂層もしくは第三樹脂層で被覆された孔周囲の金属導電層部がランドとなる。上述の第一樹脂層をレジストとした孔部の光導電層の除

去工程で、光導電層除去量を制御することで、図12～14に示したように、任意にランド幅を調整することができる。また、この方法によると、孔のランドは図50のように、均一な幅を有するものとなる。

#### 【0020】

このように、本発明の回路基板の製造方法では、帯電工程、電着法、光導電層除去工程といった位置合わせを必要としない工程のみで、孔およびランド部にエッティングレジスト層を形成することができ、かつランド幅も任意に制御できるという秀逸な効果をもたらす。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0021】

以下、本発明の回路基板の製造方法について詳細に説明する。貫通孔を例にとって説明するが、非貫通孔でも以下に説明するのと同様の方法で、回路基板を製造することができる。また、スルーホールとバイアホールが共存しているようなビルドアップ基板であっても同様な方法で製造することができる。

#### 【0022】

図1～図33は、本発明の回路基板の製造方法の1工程を示した断面図である。まず、本発明の第一の形態を説明する。まず、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルム（図1）の表面に光導電層5を設ける（図2）。表面および貫通孔または／非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムとしては、例えば、両面に金属導電層2を張り合わせた絶縁性基板1に孔を開け、次いで無電解めっき処理および電解めっき処理等の手段により、孔4内および表面上に金属導電層3を設けたものを使用することができる。

#### 【0023】

次いで、コロナ帯電等の手段により、光導電層5表面を略一様に正または負の電荷に帶電させ、孔4上の光導電層5と金属導電層3上の光導電層5での電位差を誘起させる（図3）。図3では、プラスに帶電した場合を表し、電位の値の大小を文字の大きさで表した。つまり、同一の帶電条件によっては、空気に接している孔4上の光導電層5は、金属導電層3上の光導電層5よりも、帶電電位が大きくなる。次に、その電位差を利用して、電着等の手段によって、金属導電層3上の光導電層5上にのみ、第一樹脂層6を形成する（図4）。

#### 【0024】

続いて、第一樹脂層6で被覆されていない孔4上の光導電層5を光導電層除去液で取り除く（図5）。図12～図14に示したように、光導電層の除去量で孔のランド幅を調整することができる。

#### 【0025】

次に、第一樹脂層除去液で残存する第一樹脂層6を取り除く（図6）。露出した光導電層5に正または負の静電潜像を形成し（図7）、該静電潜像を利用して、回路形成部および孔内の金属導電層上に、電着法等の手段によって第二樹脂層8を形成する（図8）。第二樹脂層8で被覆されていない光導電層5を光導電層除去液で取り除いた後（図9）、露出した回路未形成部に相当する金属導電層3と2をエッティング除去し（図10）、残存する第二樹脂層8および光導電層5を剥離除去して、回路基板が製造される（図11）。

#### 【0026】

本発明の第二の形態としては、第一の形態と同様に、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルム（図1）の表面に光導電層5を設け（図2）次いで、コロナ帯電等の手段により、光導電層5表面を略一様に正または負の電荷に帶電させ、孔4上の光導電層5と金属導電層3上の光導電層5での電位差を誘起させる（図3）。次に、その電位差を利用して、電着等の手段によって、金属導電層3上の光導電層5上にのみ、第一樹脂層6を形成する（図4）。続いて、第一樹脂層6で被覆されていない孔4上の光導電層5を光導電層除去液で取り除く（図5）。図12～図14に示したように、光導電層の除去量で孔のランド幅を調整することができる

### 【0027】

続いて、露出した孔内の金属導電層上に電着法等の手段によって第三樹脂層15を形成する(図16)。次に、第一樹脂層除去液で残存する第一樹脂層6を取り除く(図17)。もしくは、第一樹脂層除去液で第一樹脂層6を取り除いた後(図6)、露出した孔内の金属導電層上に電着法等の手段によって第三樹脂層15を形成する(図17)。露出した光導電層5に正または負の静電潜像を形成し(図18)、該静電潜像を利用して、回路形成部に、電着法等の手段によってさらに第二樹脂層8を形成する(図19)。第二樹脂層8で被覆されていない光導電層5を光導電層除去液で取り除いた後(図20)、露出した回路未形成部に相当する金属導電層3と2をエッティング除去し(図21)、残存する第二樹脂層8および光導電層5および第三樹脂層15を剥離除去して、回路基板が製造される(図11)。

### 【0028】

次に、本発明の第三の形態として、第一の形態における表面および貫通孔または／非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムとして、両面に金属導電層2を張り合わせた絶縁性基板1に孔を開け、次いで無電解めっき処理により、孔4内および表面上に金属導電層3を設けたもの(図22)を使用した例を示す。この基板の表面に光導電層5を設け(図23)、次いで第一の形態と同様に、コロナ帶電等の手段により、光導電層5表面を略一様に正または負の電荷に帶電させ、孔4上の光導電層5と金属導電層3上の光導電層5での電位差を誘起させる(図24)。続いて、その電位差を利用して、電着等の手段によって、金属導電層3上の光導電層5上にのみ、第一樹脂層6を形成する(図25)。

### 【0029】

続いて、第一樹脂層6で被覆されていない孔4上の光導電層5を光導電層除去液で取り除き(図26)、露出した孔内の金属導電層3上に、電解めっき等の手段によって、電解めっき層7を設ける(図27)。本発明の第三の形態では、孔内の金属導電層3の厚みを確保しつつ第一の形態のように表面全体に厚い金属導電層が設けられている場合より、表面の金属導電層の厚みが薄く均一となるという利点がある。

### 【0030】

電解めっき層7を設けた後、場合によって、再度光導電層5を光導電層除去液で取り除くことができる。光導電層除去量を調整することで、図34～35に示したように、所望のランド幅を有する回路基板の製造が可能となる。

### 【0031】

次に、第一樹脂層除去液で残存する第一樹脂層を取り除く(図28)。露出した光導電層5に正または負の静電潜像を形成し(図29)、該静電潜像を利用して、回路形成部および孔内の金属導電層上に、電着法等の手段によって第二樹脂層8を形成する(図30)。第二樹脂層8で被覆されていない光導電層5を光導電層除去液で取り除いた後(図31)、露出した回路未形成部に相当する金属導電層3と2をエッティング除去し(図32)、残存する第二樹脂層8および光導電層5を剥離除去して、回路基板が製造される(図33)。

### 【0032】

本発明の第二の形態においても、第三の形態を適応することができる。表面および貫通孔または／非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムとして、両面に金属導電層2を張り合わせた絶縁性基板1に孔を開け、次いで無電解めっき処理により、孔4内および表面上に金属導電層3を設けたもの(図22)を使用し、この基板の表面に光導電層5を設け(図23)、次いで、コロナ帶電等の手段により、光導電層5表面を略一様に正または負の電荷に帶電させ、孔4上の光導電層5と金属導電層3上の光導電層5での電位差を誘起させる(図24)。続いて、その電位差を利用して、電着等の手段によって、金属導電層3上の光導電層5上にのみ、第一樹脂層6を形成する(図25)。

### 【0033】

続いて、第一樹脂層6で被覆されていない孔4上の光導電層5を光導電層除去液で取り除き(図26)、露出した孔内の金属導電層3上に、電解めっき等の手段によって、電解めっき層7を設ける(図27)。電解めっき層7を設けた後、場合によって、再度光導電層5を光導電層除去液で取り除くことができる。光導電層除去量を調整することで、図34～35に示したように、所望のランド幅を有する回路基板の製造が可能となる。

### 【0034】

続いて、露出した孔内の金属導電層上に電着法等の手段によって第三樹脂層15を形成する(図36)。次に、第一樹脂層除去液で残存する第一樹脂層6を取り除く(図37)。もしくは、第一樹脂層除去液で第一樹脂層6を取り除いた後(図28)、露出した孔内の金属導電層上に電着法等の手段によって第三樹脂層15を形成する(図37)。露出した光導電層5に正または負の静電潜像を形成し(図38)、該静電潜像を利用して、回路形成部に、電着法等の手段によってさらに第二樹脂層8を形成する(図39)。第二樹脂層8で被覆されていない光導電層5を光導電層除去液で取り除いた後(図40)、露出した回路未形成部に相当する金属導電層3と2をエッチング除去し(図41)、残存する第二樹脂層8および光導電層5および第三樹脂層15を剥離除去して、回路基板が製造される(図33)。

### 【0035】

本発明に用いることができる金属導電層を張り合わせた絶縁性基板としては、紙基材フェノール樹脂やガラス基材エポキシ樹脂の基板、ポリイミドフィルム、液晶高分子フィルム等に金、銀、銅等の金属箔を張り合わせたものを使用することができる。これらの例は「プリント回路技術便覧」(社団法人日本プリント回路工業会編、1987刊行、日刊工業新聞社刊)に記載されている。

### 【0036】

本発明に係わる光導電層としては、静電潜像を形成する方法によって、従来型とメモリー型に大別される。従来型は、まず、暗中もしくはセーフライト中で、光導電層表面を略均一に正または負に帯電した後、露光により、光導電層の導電能を発現させて、露光部の帶電量を減少させることで、回路パターンに対応する静電潜像を形成させる。次いで、第二樹脂層を形成する樹脂からなる帶電粒子を静電潜像に沿って、電着・定着させて、回路形成部に第二樹脂層を形成する。従来型において、光導電層としては、例えば、西独特許第一117391号公報、同第二526720号公報、同第3210577号公報、特開昭52-2437号公報、同57-48736号公報、同59-168462号公報、特開昭63-129689号公報、特開2001-352148号公報等に記載されているものを使用することができる。

### 【0037】

メモリー型は、暗中もしくはセーフライト中で、回路パターンに対応した露光処理を行って、露光部に導電能を発現させた後、光導電層表面に対して、正または負の帶電処理を行って、露光部以外の光導電層表面を帶電させて、回路パターンに対応する静電潜像を形成させる。次いで、第二樹脂層を形成する樹脂からなる帶電粒子を静電潜像に沿って、電着・定着させて、回路形成部に第二樹脂層を形成する。メモリー型では、特開2002-158422号公報、特開2002-23470号公報等記載の光導電層を使用することができる。

### 【0038】

本発明の光導電層は、表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムに熱圧着し、孔部に蓋(テンディング)をするようにして形成される。また、光導電層除去液に対して溶解性を有し、第三の形態においては、めっき液に対する耐性を有していることが必要である。

### 【0039】

本発明において、光導電層や第一樹脂層表面を一様に帶電させる方法および静電潜像を形成する際の帶電処理としては、従来からコロトロン方式及びスコロトロン方式等の非接

触帶電方法、また導電ロール帶電等の接触帶電方法が知られており何れの方式を採用しても良い。

#### 【0040】

露光方法は、レーザー直接描画、フォトマスクを介した露光処理、投影露光によって行われる。超高圧水銀灯、高圧水銀灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ等を用いることができる。

#### 【0041】

第一樹脂層は、光導電層除去液に不溶で、かつ第一樹脂層除去液に可溶であり、かつ電着法に適した樹脂を用いる。第一樹脂層の成分は、たとえば、水溶性電着樹脂や電子写真に使用する湿式トナー樹脂を使用することができる。水溶性電着樹脂としては、適当な酸価を有する高分子を主成分とし、有機アミン等で中和されて、水分散性樹脂となり、水中において巨大なコロイド粒子を形成して成るものがある。電子写真に使用する湿式トナー樹脂の成分としては、電気絶縁性の液体中に分散された樹脂粒子が挙げられ、樹脂粒子の具体的な例は、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラールの様なビニルアセタール樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびその塩化物、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンイソフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル変性アルキッド樹脂、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース等のセルロースエステル誘導体等が挙げられる。粒子には電荷制御剤を含有させることができ、荷電は、樹脂フィルムの帶電極性に応じて正、負を使い分ける必要がある。

#### 【0042】

第一樹脂層は、電着法で形成される。帶電処理を施した光導電層において、孔上の光導電層は、金属導電層よりも帶電位の絶対値が大きく、適正なバイアス電圧を印加して電着法を行った場合、孔上には第一樹脂層が電着されない。また、粒子の電荷および印加電圧、搬送速度、帶電粒子含有塗液供給量を制御することで、膜厚を決定することができる。電着法によって付着した帶電粒子は、加熱、圧力、光、溶剤等によって、光導電層上に定着されて、第一樹脂層となる。この第一樹脂層をレジスト層として、光導電層除去液で、孔上の光導電層を除去する。第一樹脂層の除去方法は、光導電層上から速やかに除去できれば、どのような方法であっても良いが、例えば、有機溶剤、アルカリ水溶液、水溶液を使用して溶解もしくは分散除去する方法、テープ剥離法や研磨法等を用いることができる。

#### 【0043】

本発明において、光導電層除去液としては、光導電層を溶解もしくは分散可能な液であり、使用する光導電層の組成に見合った現像液を用いる。現像液によって、孔上の樹脂フィルムを除去し、孔上ののみを開口する。また、回路形成部に第二樹脂層を設けた後、回路未形成部の光導電層を除去する。光導電層除去液は、第一樹脂層、第二樹脂層および第三樹脂層は溶解しないか、または、第一樹脂層、第二樹脂層および第三樹脂層を溶解する液であっても、光導電層を膜厚分だけ溶解する条件において、第一樹脂層、第二樹脂層および第三樹脂層が膨潤したり、形状が変化したりすることがない液であれば、いずれであってもよい。光導電層にアルカリ水溶性の樹脂を用いた場合には、アルカリ水溶液が有用に使用され、たとえば、例えはケイ酸アルカリ金属塩、アルカリ金属水酸化物、リン酸および炭酸アルカリ金属塩、リン酸および炭酸アンモニウム塩等の無機塩基性化合物の水溶液、エタノールアミン類、エチレンジアミン、プロパンジアミン類、トリエチレンテトラミン、モルホリン等の有機塩基性化合物等を用いることができる。これら水溶液は、第一樹脂層、第二樹脂層および第三樹脂層に対する溶解性を制御するため、濃度、温度、スプレー圧等を調整する必要がある。光導電層の除去は、光導電層除去液による処理に続いて、水洗や酸処理を行うことによって、速やかに停止させることができる。

#### 【0044】

本発明において、第二樹脂層は、光導電層除去液および金属導電層エッティング液に不溶性または難溶性の樹脂を含有する。第二樹脂層も、電着法によって形成することが好まし

い。電着方法としては、静電潜像と逆極性の荷電を有する帶電粒子を用いて、非露光部つまり帶電している光導電層上に第二樹脂層を設ける正現像法と、静電潜像と同極性の荷電を有する帶電粒子を用いて、適当なバイアス電圧印加の下で、露光部つまり非帶電部の光導電層上に第二樹脂層を設ける反転現像法がある。本発明においては、帶電していない孔内および／または孔周囲の金属導電層上に第二樹脂層を設ける必要があるため、反転現像法を用いることが好ましい。

#### 【0045】

本発明に係わる第二樹脂層としては、たとえば、水溶性電着樹脂や電子写真に使用する湿式トナー樹脂を使用することができます。水溶性電着樹脂としては、適当な酸価を有する高分子を主成分とし、有機アミン等で中和されて、水分散性樹脂となり、水中において巨大なコロイド粒子を形成して成るものがある。電子写真に使用する湿式トナー樹脂を使用することができます。湿式トナー樹脂としては、電気絶縁性の液体中に分散された樹脂粒子が挙げられ、樹脂粒子の具体的な例は、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラールの様なビニルアセタール樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびその塩化物、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンイソフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル変性アルキド樹脂、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース等のセルロースエステル誘導体等が挙げられる。粒子には電荷制御剤を含有させることができ、荷電は、光導電層の帶電極性に応じて正、負を使い分ける必要がある。

#### 【0046】

本発明に係わる第三樹脂層は、光導電層除去液、第一樹脂層除去液および金属導電層エッティング液に不溶性もしくは難溶性の樹脂を含有する。第三樹脂層も、電着法によって形成することが好ましい。電着方法としては、金属導電層上に選択的に付着させることができ水系電着法を用いることができる。もしくは、図15のように、表面の第一樹脂層を帶電させておいて、帶電していない孔内および／または孔周囲の金属導電層上に第三樹脂層を設けることができる反転現像法を用いることが好ましい。第三樹脂層を設ける前に、第一樹脂層を除去した場合、表面の光導電層を帶電させておいて、反転現像法により、帶電していない孔内および／または孔周囲の金属導電層上に第三樹脂層を設けることができる。

#### 【0047】

本発明に係わる第三樹脂層としては、たとえば、水溶性電着樹脂や電子写真に使用する湿式トナー樹脂を使用することができます。水溶性電着樹脂としては、適当な酸価を有する高分子を主成分とし、有機アミン等で中和されて、水分散性樹脂となり、水中において巨大なコロイド粒子を形成して成るものがある。電子写真に使用する湿式トナー樹脂を使用することができます。湿式トナー樹脂としては、電気絶縁性の液体中に分散された樹脂粒子が挙げられ、樹脂粒子の具体的な例は、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラールの様なビニルアセタール樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびその塩化物、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンイソフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル変性アルキド樹脂、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース等のセルロースエステル誘導体等が挙げられる。粒子には電荷制御剤を含有させることができ、荷電は、光導電層や第一樹脂層の帶電極性に応じて正、負を使い分ける必要がある。

#### 【0048】

本発明に係わる金属導電層のエッティングに使用されるエッティング液は、金属導電層を溶解除去できるものであれば良い。例えば、アルカリ性アンモニア、硫酸一過酸化水素、塩化第二銅、過硫酸塩、塩化第二鉄、等の一般的なエッティング液を使用できる。また、装置や方法としては、例えは、水平スプレーエッティング、浸漬エッティング、等の装置や方法を使用できる。これらの詳細は、「プリント回路技術便覧」（社団法人日本プリント回路工業会編、1987年刊行、日刊工業新聞社発行）に記載されている。また、本発明に用いることができるめっき処理方法も、例えは、同書に記載されている。

## 【0049】

以下実施例によって本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

### 【実施例1】

#### 【0050】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ25μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエスチルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ20μm）を製造した。

#### 【0051】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積340mm×510mm、基材厚み0.1mm、銅層厚み12μm）に、0.15mmφのスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内部を含む表面に厚さ約0.5μmの無電解銅めっき層および約12μmの電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレスジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光導電層を設けた。

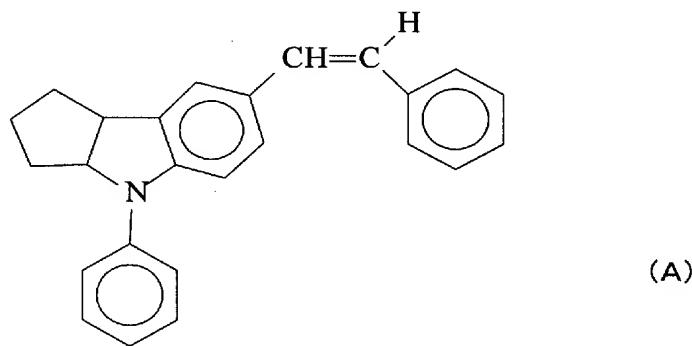
#### 【0052】

##### 【表1】

n-ブチルメタクリレート/n-ブチルアクリレート/メタクリル酸共重合体（分子量2万、モノマー組成比（質量）=4/3/3）	15質量部
式（A）で示される化合物	5質量部
1-メトキシ-2-プロパノール	80質量部

#### 【0053】

##### 【化1】



#### 【0054】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力；+5.0kV）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面金属導電層上の光導電層は+100V、孔上の光導電層は+300Vであり、表面金属導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70°Cで2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

#### 【0055】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30°C）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図42で示した穴開け加工時のスル

一ホール径 L 1、銅めっき時のスルーホール径 L 2、光導電層除去部の径 L 3 は、L 1 = 150 μm、L 2 = 125 μm、L 3 = 160 μm であった。次に、第一樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後 90 °C で 20 分間乾燥した。

#### 【0056】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙：50 μm）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレック URM 300、ウシオ電機製）を用い、30 秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

#### 【0057】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力 +5.0 V）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理 1 分後の未露光部の表面電位は 330 V、露光部の表面電位は 100 V であった。続いて、三菱 OPC プリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙製）を用いて、バイアス電圧 220 V を印加して、反転現像を行い、露出している金属導電層上および光導電層上の回路形成部にトナー画像を得た。90 °C で 2 分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

#### 【0058】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1 質量 % 炭酸ナトリウム水溶液（30 °C）を用いて溶出除去し、回路未形成部に相当する電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッティング液（40 °C、スプレー圧 3.0 kg/cm<sup>2</sup>）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッティングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層を 3 質量 % 水酸化ナトリウム水溶液（40 °C）で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図 4.3 で示した穴開け加工時のスルーホール径 L 16、銅めっき時のスルーホール径 L 17、スルーホールランド径 L 18 は、L 16 = 150 μm、L 17 = 125 μm、L 18 = 150 μm であった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

#### 【実施例 2】

#### 【0059】

表 1 の組成からなる塗布液を用い、厚さ 25 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ 20 μm）を製造した。

#### 【0060】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積 340 mm × 510 mm、基材厚み 0.1 mm、銅層厚み 12 μm）に、0.15 mm φ のスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内部を含む表面に厚さ約 0.5 μm の無電解銅めっき層および約 12 μm の電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトマスク用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光導電層を設けた。

#### 【0061】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力；+5.0 kV）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面金属導電層上の光導電層は +100 V、孔上の光導電層は +300 V であり、表面金属導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱 OPC プリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧 +200 V を印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて 70 °C で 2 分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

#### 【0062】

次に、孔上の光導電層のみを 1 質量 % 炭酸ナトリウム水溶液（30 °C）を用いて溶解除

去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、スルーホール周囲部の光導電層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図4-2で示した穴開け加工時のスルーホール径L<sub>1</sub>、銅めっき時のスルーホール径L<sub>2</sub>、光導電層除去部の径L<sub>3</sub>は、L<sub>1</sub>=150μm、L<sub>2</sub>=125μm、L<sub>3</sub>=190μmであった。次に、第一樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後90℃で20分間乾燥をした。

#### 【0063】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙：50μm）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

#### 【0064】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力+5.0V）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は330V、露光部の表面電位は100Vであった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙製）を用いて、バイアス電圧220Vを印加して、反転現像を行い、露出している金属導電層上および光導電層上の回路形成部にトナー画像を得た。90℃で2分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

#### 【0065】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30℃）を用いて溶出除去し、回路未形成部に相当する電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（40℃、スプレー圧3.0kg/cm<sup>2</sup>）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（40℃）で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、スルーホール周囲部の金属導電層であるランドは、スルーホールと同心円状に形成されていた。図4-4で示した穴開け加工時のスルーホール径L<sub>4</sub>、銅めっき時のスルーホール径L<sub>5</sub>、ランド径L<sub>6</sub>は、L<sub>4</sub>=150μm、L<sub>5</sub>=125μm、L<sub>6</sub>=180μmであり、狭小ランド幅のスルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

#### 【実施例3】

#### 【0066】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ25μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエスチルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ20μm）を製造した。

#### 【0067】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積340mm×510mm、基材厚み0.1mm、銅層厚み12μm）に、0.15mmφのスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理を行って、スルーホール内部を含む表面に厚さ約0.5μmの無電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光導電層を設けた。

#### 【0068】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力；+5.0kV）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面金属導電層上の光導電層は+100V、孔上の光導電層は+300Vであり、表面金属導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70℃で2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

## 【0069】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30°C)を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図45で示した穴開け加工時のスルーホール径L7、銅めっき時のスルーホール径L8、光導電層除去部の径L9は、L7=150μm、L8=149μm、L9=110μmであった。続いて、電解銅めっき処理を行って、スルーホール内の無電解銅めっき層上に、厚み約8μmの電解銅めっき層を形成した。次に、第一樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後90°Cで20分間乾燥をした。

## 【0070】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク(導体幅および間隙:50μm)を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置(ユニレックURM300、ウシオ電機製)を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

## 【0071】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置(帯電トランス出力+5.0V)を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は330V、露光部の表面電位は100Vであった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー(ODP-TW、三菱製紙製)を用いて、バイアス電圧220Vを印加して、反転現像を行い、露出している金属導電層上および光導電層上の回路形成部にトナー画像を得た。90°Cで2分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

## 【0072】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30°C)を用いて溶出除去し、回路未形成部に相当する無電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッティング液(40°C、スプレー圧3.0kg/cm<sup>2</sup>)で処理し、露出している無電解銅めっき層およびその下の銅張積層板の銅層を除去した。エッティングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液(40°C)で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図46で示した穴開け加工時のスルーホール径L19、銅めっき時のスルーホール径L20、スルーホールランド径L21は、L19=150μm、L20=125μm、L21=150μmであり、ランドレススルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

## 【実施例4】

## 【0073】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ25μmのポリエチレンテレフタレートフィルム(三菱化学ポリエスチルフィルム製)上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム(乾燥後のフィルム厚さ20μm)を製造した。

## 【0074】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板(面積340mm×510mm、基材厚み0.1mm、銅層厚み12μm)に、0.15mmφのスルーホールを開けた後、無電解めっき処理を行って、スルーホール内部を含む表面に厚さ約0.5μmの無電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光導電層を設けた。

## 【0075】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電機(帯電トランス出力;+5.0kV)を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面金属導電層上の光導電層は+100V、孔上の光導電層は+300Vであり、表面金属導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー(三菱製紙(株)製

、「ODP-TW」)を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70°Cで2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

#### 【0076】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30°C)を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図45で示した穴開け加工時のスルーホール径L7、銅めっき時のスルーホール径L8、光導電層除去部の径L9は、 $L_7 = 150 \mu\text{m}$ 、 $L_8 = 149 \mu\text{m}$ 、 $L_9 = 110 \mu\text{m}$ であった。続いて、電解銅めっき処理を行って、スルーホール内の無電解銅めっき層上に、厚み約12μmの電解銅めっき層を形成した。さらに、再度1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30°C)を用いて、スルーホール部の光導電層を溶解除去した。スルーホール周囲部の光導電層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図47で示した穴開け加工時のスルーホール径L10、銅めっき時のスルーホール径L11、光架橋性樹脂層除去部の径L12は、 $L_{10} = 150 \mu\text{m}$ 、 $L_{11} = 125 \mu\text{m}$ 、 $L_{12} = 190 \mu\text{m}$ であった。次に、第一樹脂層は溶解するが、光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後90°Cで20分間乾燥をした。

#### 【0077】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク(導体幅および間隙: 50μm)を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置(ユニレックURM300、ウシオ電機製)を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

#### 【0078】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置(帯電トランス出力+5.0V)を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は330V、露光部の表面電位は100Vであった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー(ODP-TW、三菱製紙製)を用いて、バイアス電圧220Vを印加して、反転現像を行い、露出している金属導電層上および光導電層上の回路形成部にトナー画像を得た。90°Cで2分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

#### 【0079】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30°C)を用いて溶出除去し、回路未形成部に相当する無電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液(40°C、スプレー圧 3.0 kg/cm<sup>2</sup>)で処理し、露出している無電解銅めっき層およびその下の銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液(40°C)で除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図48で示した穴開け加工時のスルーホール径L13、銅めっき時のスルーホール径L14、スルーホールランド径L15は、 $L_{13} = 150 \mu\text{m}$ 、 $L_{14} = 125 \mu\text{m}$ 、 $L_{15} = 180 \mu\text{m}$ であり、狭小ランド幅のスルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

#### 【実施例5】

#### 【0080】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ25μmのポリエチレンテレフタレートフィルム(三菱化学ポリエスチルフィルム製)上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム(乾燥後のフィルム厚さ 20μm)を製造した。

#### 【0081】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板(面積340mm×510mm、基材厚み0.1mm、銅層厚み12μm)に、0.15mmφのスルーホールを開けた後、無電解銅めっき処理および電解銅めっき処理を行って、スルーホール内部を含む表面に厚さ約0.5μmの無電解銅めっき層および約12μmの電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレ

ジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光導電層を設けた。

#### 【0082】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電機（帶電トランス出力；+5.0 kV）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面金属導電層上の光導電層は+100 V、孔上の光導電層は+300 Vであり、表面金属導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+200 Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70°Cで2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

#### 【0083】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30°C）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図42で示した穴開け加工時のスルーホール径L1、銅めっき時のスルーホール径L2、光導電層除去部の径L3は、L1=150 μm、L2=125 μm、L3=160 μmであった。次に、コロナ帯電装置（帶電トランス出力+5.0 V）を用いて、両面を帶電させた。表面電位を測定したところ、+380 Vであった。続いて、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧+300 Vを印加して反転現像を行い、孔内部の金属導電層上にトナーを付着させた。90度で2分間、トナーを熱定着し、第三樹脂層を得た。

#### 【0084】

次に、第一樹脂層は溶解するが、第三樹脂層および光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後90°Cで20分間乾燥をした。

#### 【0085】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙：50 μm）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

#### 【0086】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帶電トランス出力+5.0 V）を用いて、両面を帶電させ、静電潜像を形成した。帶電処理1分後の未露光部の表面電位は330 V、露光部の表面電位は100 Vであった。続いて、三菱OPCプリンティングシステム正電荷トナー（ODP-TW、三菱製紙製）を用いて、バイアス電圧220 Vを印加して、反転現像を行い、光導電層上の回路形成部にトナー画像を得た。トナー画像を得た。90°Cで2分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

#### 【0087】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30°C）を用いて溶出除去し、回路未形成部に相当する電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッチング液（40°C、スプレー圧 3.0 kg/cm<sup>2</sup>）で処理し、露出している電解銅めっき層とその下の無電解銅めっき層および銅張積層板の銅層を除去した。エッチングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液（40°C）およびイソプロピルアルコールで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図43で示した穴開け加工時のスルーホール径L16、銅めっき時のスルーホール径L17、スルーホールランド径L18は、L16=150 μm、L17=125 μm、L18=150 μmであった。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

#### 【実施例6】

#### 【0088】

表1の組成からなる塗布液を用い、厚さ25μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（三菱化学ポリエスチルフィルム製）上に、カーテンコート法を用いて、光導電層からなるフィルム（乾燥後のフィルム厚さ20μm）を製造した。

#### 【0089】

銅張ガラス基材エポキシ樹脂基板（面積340mm×510mm、基材厚み0.1mm、銅層厚み12μm）に、0.15mmφのスルーホールを開けた後、無電解めっき処理を行って、スルーホール内部を含む表面に厚さ約0.5μmの無電解銅めっき層を設けた。ドライフィルムフォトレジスト用ラミネーターを用いて、上記光導電層フィルムを基板両面に熱圧着し、金属導電層上に光導電層を設けた。

#### 【0090】

次いで、常温下でポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した後、光導電層表面にコロナ帯電機（帯電トランス出力；+5.0kV）を用いて両面に電荷を与えた。表面電位を測定したところ、表面金属導電層上の光導電層は+100V、孔上の光導電層は+300Vであり、表面金属導電層上と孔上で電荷のコントラストが形成できている事が確認された。続いて、三菱OPCプリンティングシステム用正電荷トナー（三菱製紙（株）製、「ODP-TW」）を用いて、バイアス電圧+200Vを印加して反転現像を行い、該トナーを孔部以外全面に電着させた。続いて70°Cで2分間加熱してトナーを定着させ、良好な第一樹脂層を得た。

#### 【0091】

次に、孔上の光導電層のみを1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30°C）を用いて溶解除去した。スルーホール部を顕微鏡で観察したところ、図45で示した穴開け加工時のスルーホール径L7、銅めっき時のスルーホール径L8、光導電層除去部の径L9は、L7=150μm、L8=149μm、L9=110μmであった。続いて、電解銅めっき処理を行って、スルーホール内の無電解銅めっき層上に、厚み約12μmの電解銅めっき層を形成した。さらに、再度1質量%炭酸ナトリウム水溶液（30°C）を用いて、スルーホール部の光導電層を溶解除去した。スルーホール周囲部の光導電層は、スルーホールと同心円状に除去されていた。図47で示した穴開け加工時のスルーホール径L10、銅めっき時のスルーホール径L11、光架橋性樹脂層除去部の径L12は、L10=150μm、L11=125μm、L12=190μmであった。

#### 【0092】

次に、コロナ帯電装置（帯電トランス出力+5.0V）を用いて、両面を帯電させた。表面電位を測定したところ、+380Vであった。続いて、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧+300Vを印加して反転現像を行い、孔内部の金属導電層上にトナーを付着させた。90度で2分間、トナーを熱定着し、第三樹脂層を得た。次に、第一樹脂層は溶解するが、第三樹脂層および光導電層は溶解しない溶剤としてプロピレンカーボネートを用い、表面から第一樹脂層のみを溶解除去し、水洗後90°Cで20分間乾燥をした。

#### 【0093】

続いて、回路パターンを描画したフォトマスク（導体幅および間隙：50μm）を載せ、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレックURM300、ウシオ電機製）を用い、30秒間紫外線露光を行った。さらに、基板を反転して、逆面の光導電層に対しても同様に露光を行い、光導電層上の露光部に導電性を誘起させた。

#### 【0094】

該露光処理が終了した基板に対し、コロナ帯電装置（帯電トランス出力+5.0V）を用いて、両面を帯電させ、静電潜像を形成した。帯電処理1分後の未露光部の表面電位は330V、露光部の表面電位は100Vであった。続いて、アクリル樹脂性エマルジョン（特開2002-296847公報の実施例1記載のトナー）を用いて、バイアス電圧220Vを印加して、反転現像を行い、光導電層上の回路形成部にトナー画像を得た。90°Cで2分間、トナーを熱定着し、第二樹脂層を得た。

#### 【0095】

第二樹脂層で被覆されていない光導電層を、1質量%炭酸ナトリウム水溶液(30°C)を用いて溶出除去し、回路未形成部に相当する無電解銅めっき層を露出させた。次いで、塩化第二鉄系のエッティング液(40°C、スプレー圧3.0kg/cm<sup>2</sup>)で処理し、露出している無電解銅めっき層およびその下の銅張積層板の銅層を除去した。エッティングレジストとして使用した光導電層および第二樹脂層、第三樹脂層を3質量%水酸化ナトリウム水溶液(40°C)およびイソプロピルアルコールで除去し、回路基板を得た。得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、得られた回路基板を顕微鏡観察したところ、図48で示した穴開け加工時のスルーホール径L13、銅めっき時のスルーホール径L14、スルーホールランド径L15は、L13=150μm、L14=125μm、L15=180μmであり、狭小ランド幅のスルーホールが形成されていることを確認した。また、回路部およびスルーホール部に断線は確認されなかった。

### 【産業上の利用可能性】

#### 【0096】

本発明は、プリント配線板、半導体装置等の回路基板の製造に利用することができる。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【0097】

【図1】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図2】本発明の回路基板の製造方法における図1に続く工程を示す断面図。

【図3】本発明の回路基板の製造方法における図2に続く工程を示す断面図。

【図4】本発明の回路基板の製造方法における図3に続く工程を示す断面図。

【図5】本発明の回路基板の製造方法における図4に続く工程を示す断面図。

【図6】本発明の回路基板の製造方法における図5に続く工程を示す断面図。

【図7】本発明の回路基板の製造方法における図6に続く工程を示す断面図。

【図8】本発明の回路基板の製造方法における図7に続く工程を示す断面図。

【図9】本発明の回路基板の製造方法における図8に続く工程を示す断面図。

【図10】本発明の回路基板の製造方法における図9に続く工程を示す断面図。

【図11】本発明の回路基板の製造方法における図10に続く工程を示す断面図。

【図12】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図13】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図14】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図15】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図16】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図17】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図18】本発明の回路基板の製造方法における図17に続く工程を示す断面図。

【図19】本発明の回路基板の製造方法における図18に続く工程を示す断面図。

【図20】本発明の回路基板の製造方法における図19に続く工程を示す断面図。

【図21】本発明の回路基板の製造方法における図20に続く工程を示す断面図。

【図22】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図23】本発明の回路基板の製造方法における図22に続く工程を示す断面図。

【図24】本発明の回路基板の製造方法における図23に続く工程を示す断面図。

【図25】本発明の回路基板の製造方法における図24に続く工程を示す断面図。

【図26】本発明の回路基板の製造方法における図25に続く工程を示す断面図。

【図27】本発明の回路基板の製造方法における図26に続く工程を示す断面図。

【図28】本発明の回路基板の製造方法における図27に続く工程を示す断面図。

【図29】本発明の回路基板の製造方法における図28に続く工程を示す断面図。

【図30】本発明の回路基板の製造方法における図29に続く工程を示す断面図。

【図31】本発明の回路基板の製造方法における図30に続く工程を示す断面図。

【図32】本発明の回路基板の製造方法における図31に続く工程を示す断面図。

【図33】本発明の回路基板の製造方法における図32に続く工程を示す断面図。

【図34】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図35】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図36】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図37】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図38】本発明の回路基板の製造方法における図37に続く工程を示す断面図。

【図39】本発明の回路基板の製造方法における図38に続く工程を示す断面図。

【図40】本発明の回路基板の製造方法における図39に続く工程を示す断面図。

【図41】本発明の回路基板の製造方法における図40に続く工程を示す断面図。

【図42】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図43】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図44】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図45】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図46】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図47】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図48】本発明の回路基板の製造方法における一工程を示す断面図。

【図49】多層回路基板の一例を示す概略断面図。

【図50】孔とランドを表した概略図

【図51】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程を示す断面図。

【図52】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、図51に続く工程を示す断面図。

【図53】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、図52に続く工程を示す断面図。

【図54】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、図53に続く工程を示す断面図。

【図55】孔とランドの位置ずれを表した概略図。

【図56】サブトラクティブ法による回路基板の製造工程において、電着フォトレジストを設けた例を示す断面図。

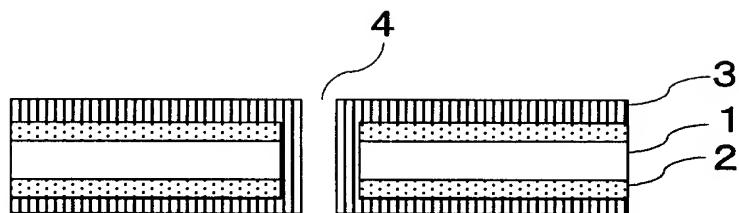
#### 【符号の説明】

【0098】

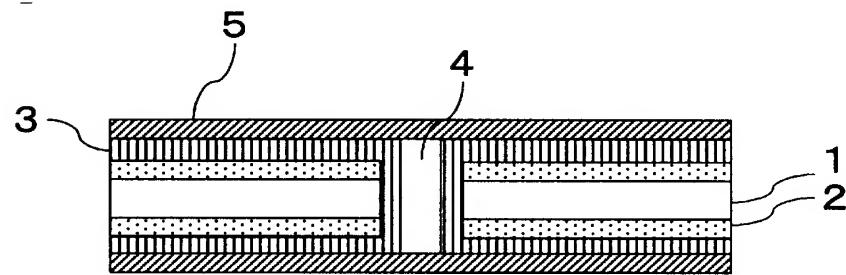
- 1 絶縁性基板
- 2 金属導電層
- 3 金属導電層
- 4 スルーホール（貫通孔）
- 5 光導電層
- 6 第一樹脂層
- 7 電解めっき層
- 8 第二樹脂層
- 9 スルーホール（貫通孔）
- 10 バイアホール（非貫通孔）
- 11 孔
- 12 ランド
- 13 エッチングレジスト層
- 14 電着フォトレジスト
- 15 第三樹脂層
- 16 インターステイシャルバイアホール

【書類名】 図面

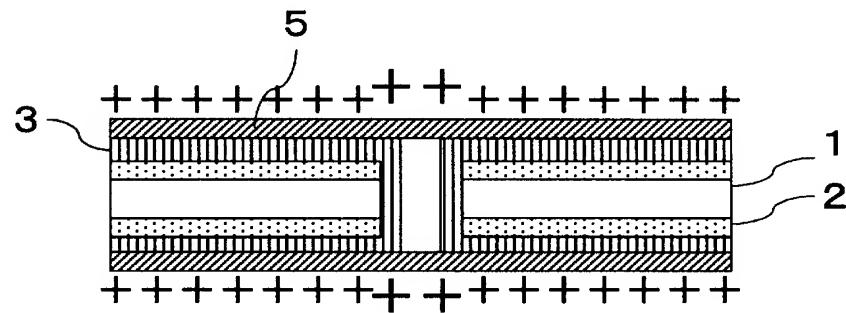
【図 1】



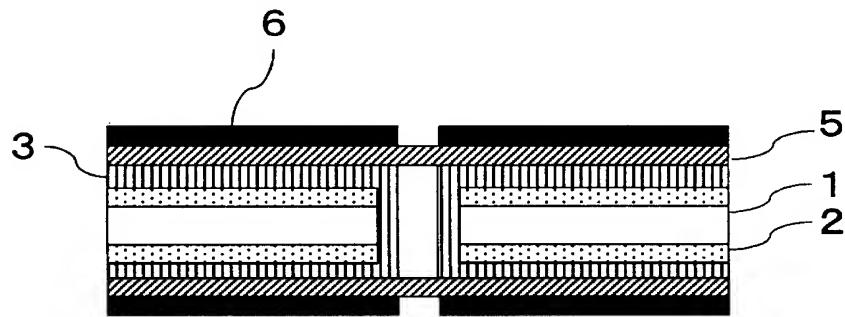
【図 2】



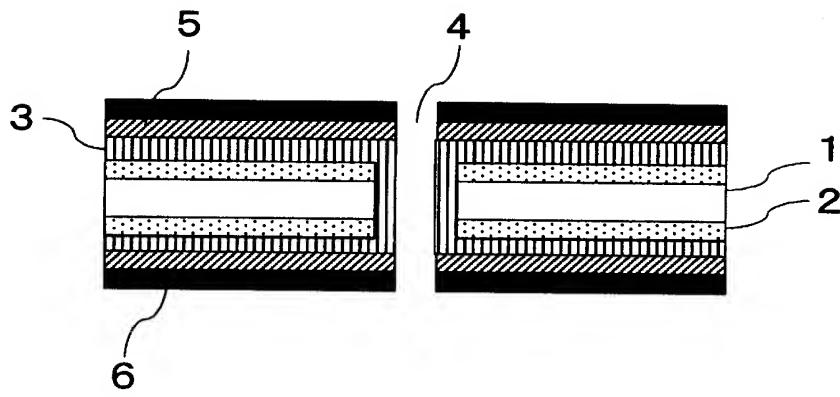
【図 3】



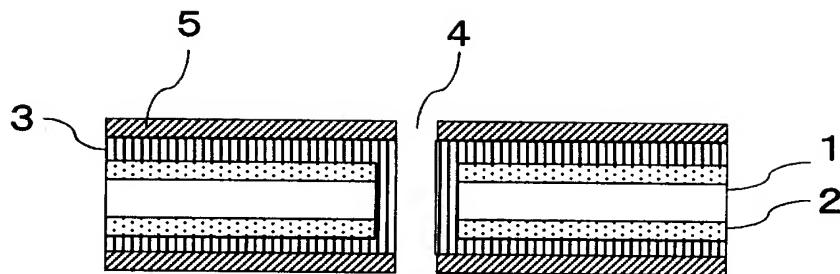
【図 4】



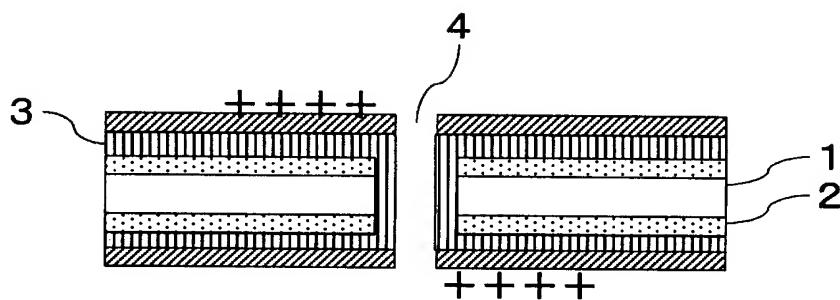
【図 5】



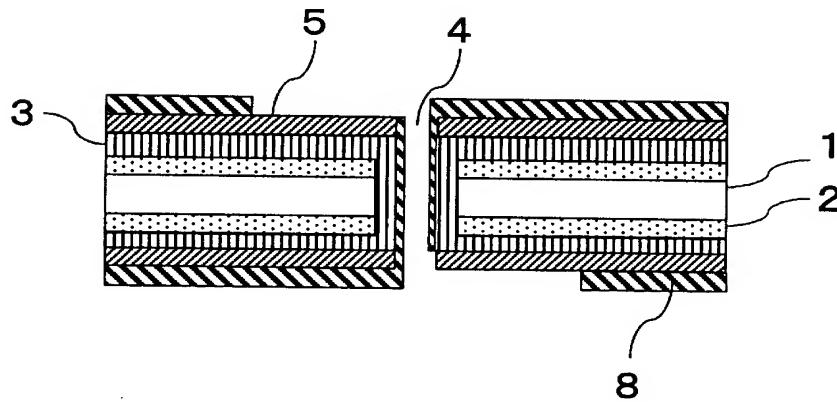
【図 6】



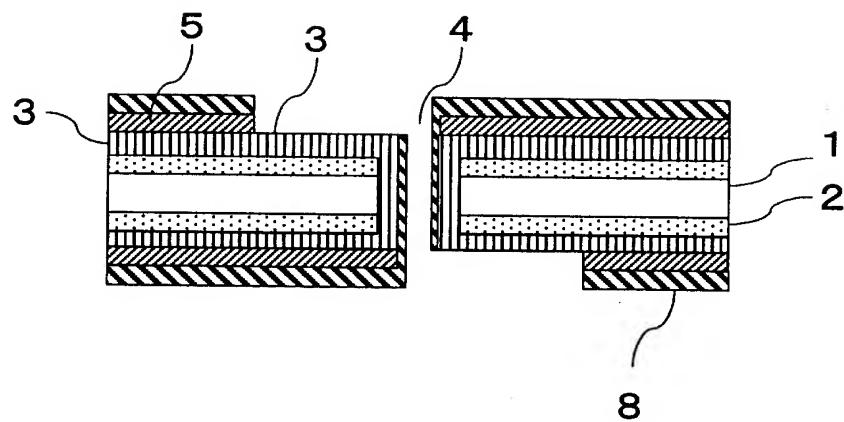
【図 7】



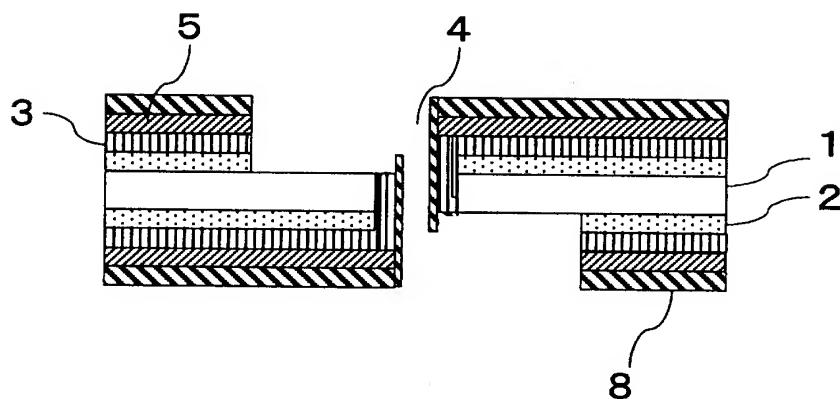
【図 8】



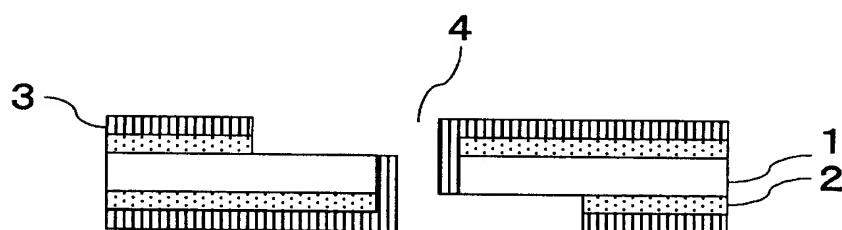
【図 9】



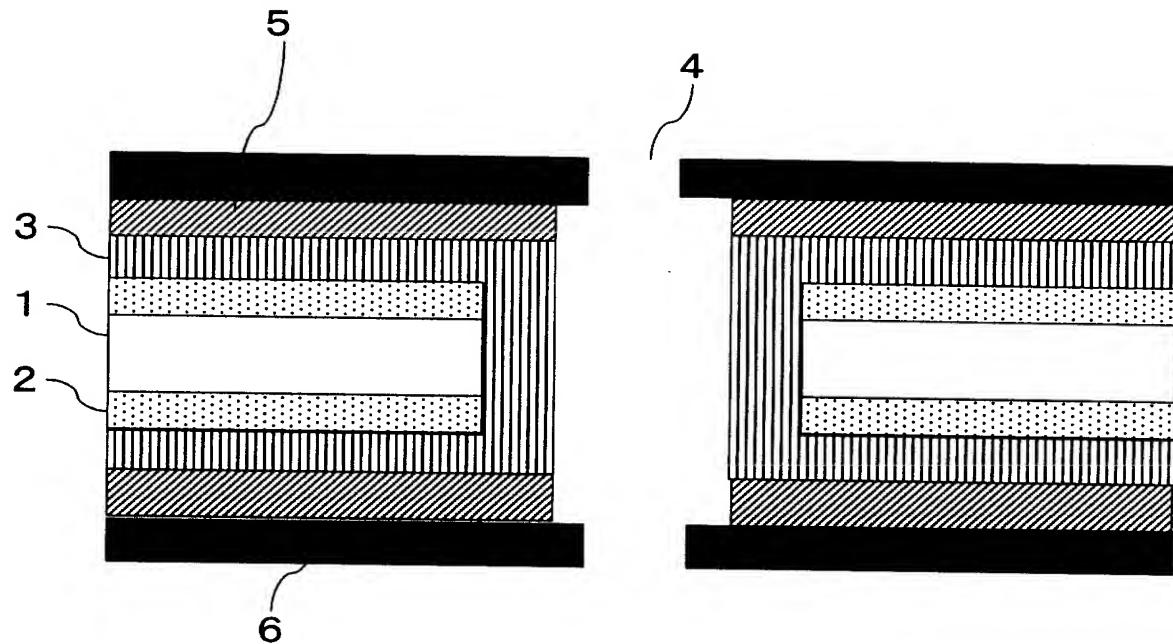
【図 10】



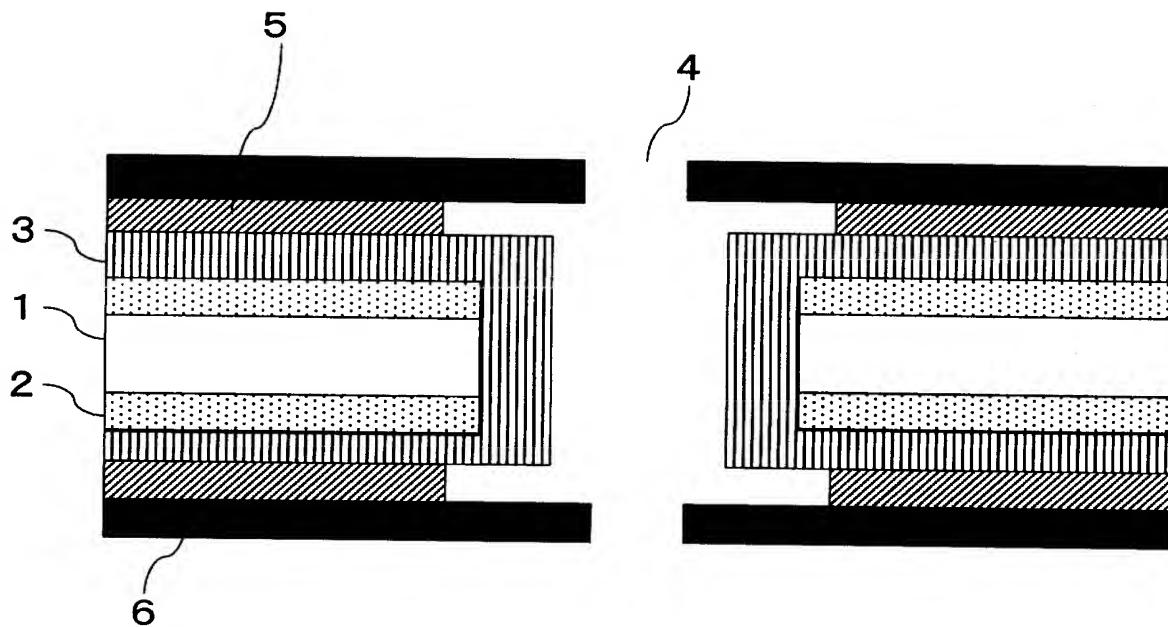
【図 11】



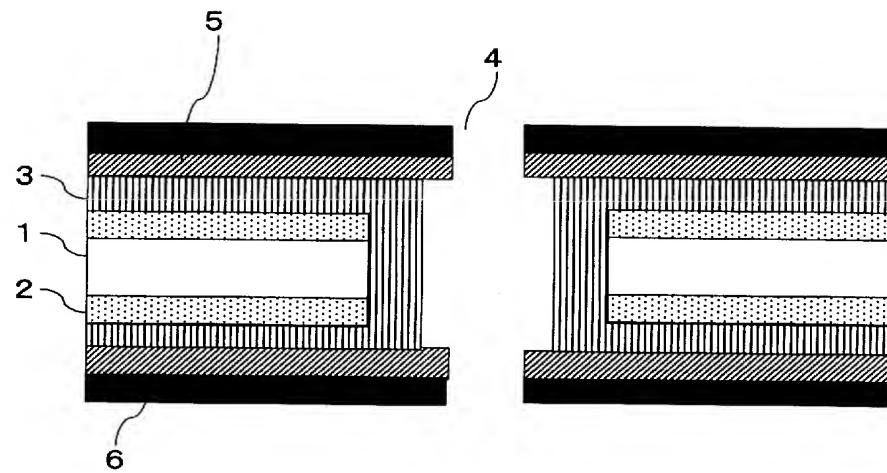
【図 1-2】



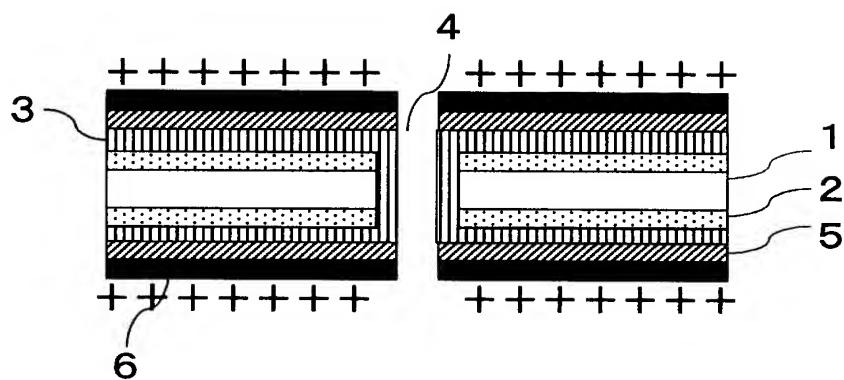
【図 1-3】



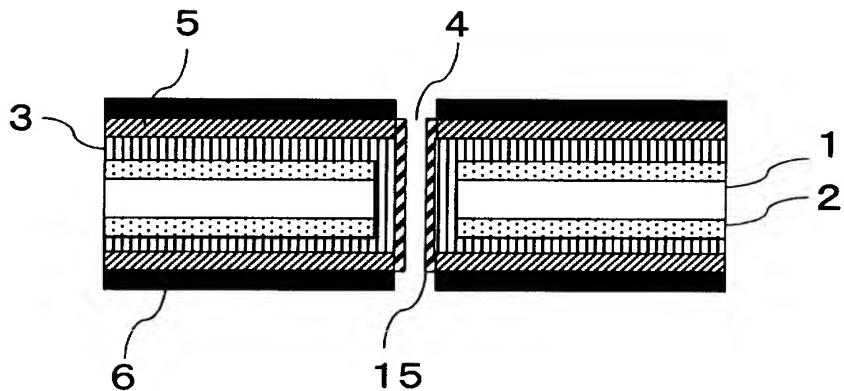
【図 1-4】



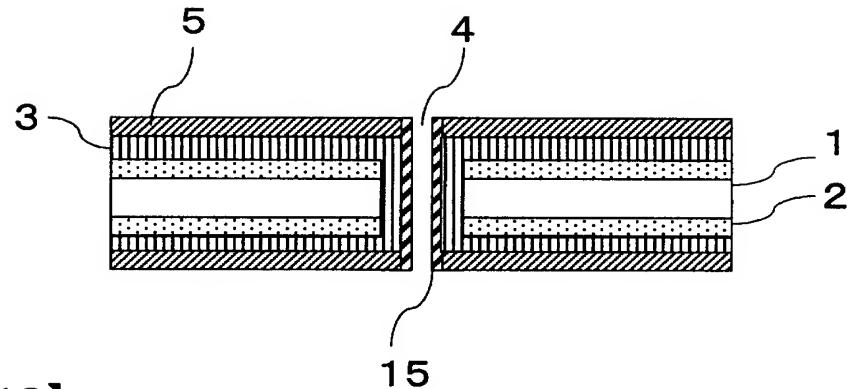
【図 1-5】



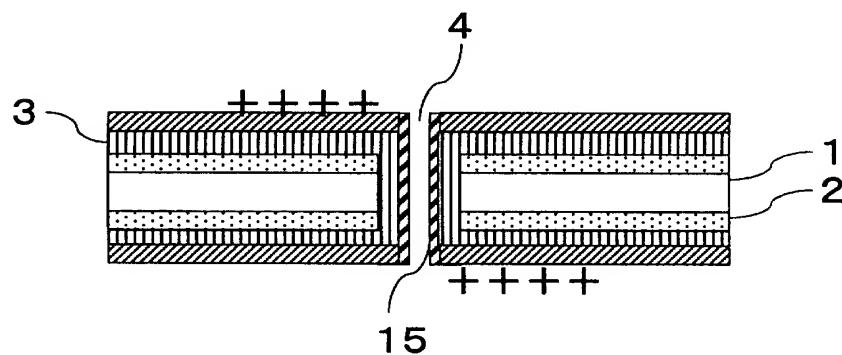
【図 1-6】



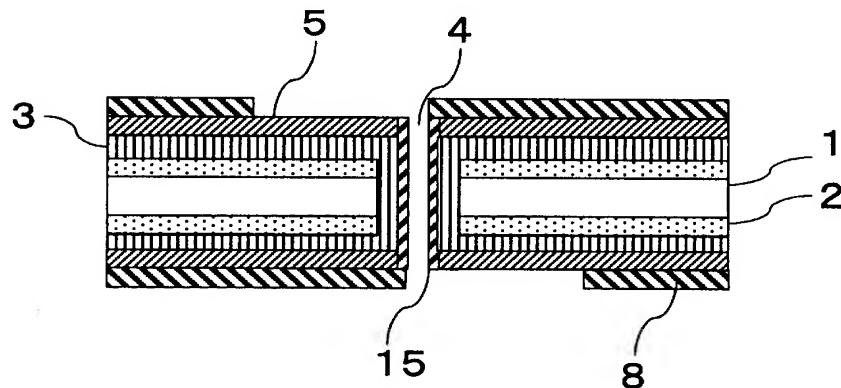
【図 1 7】



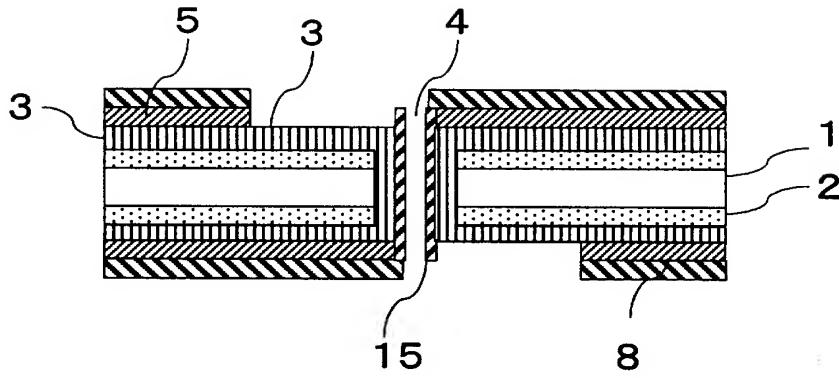
【図 1 8】



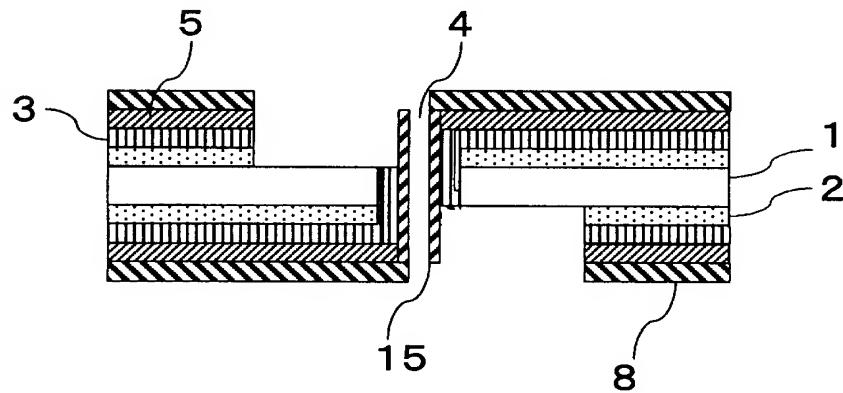
【図 1 9】



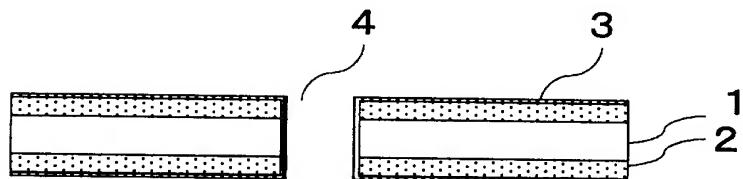
【図 2 0】



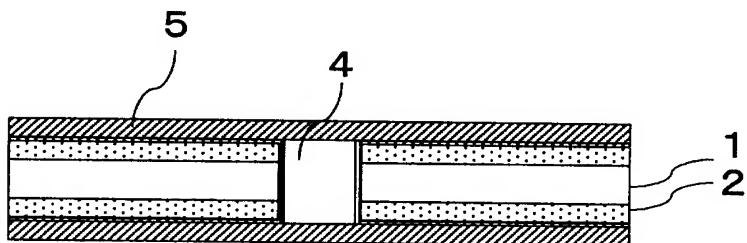
【図 2 1】



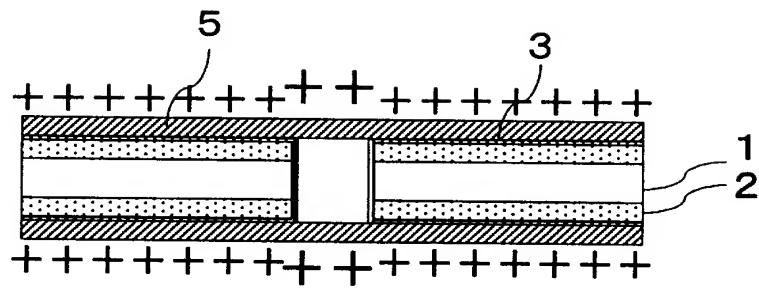
【図 2 2】



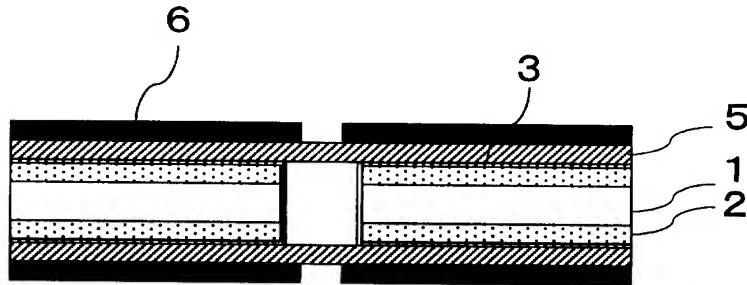
【図 2 3】



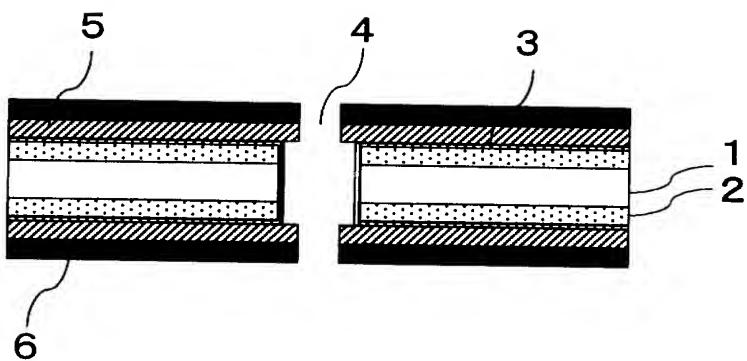
【図 2 4】



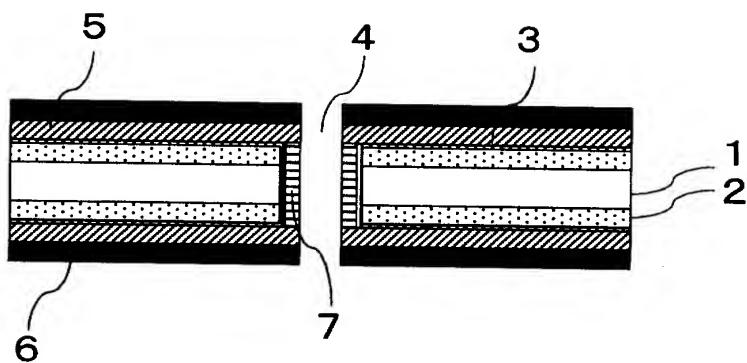
【図 2 5】



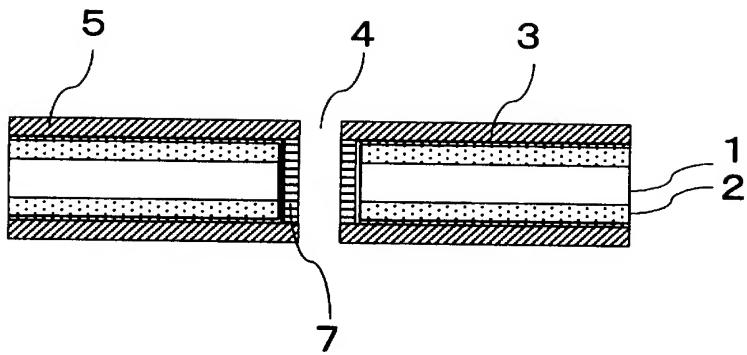
【図 2 6】



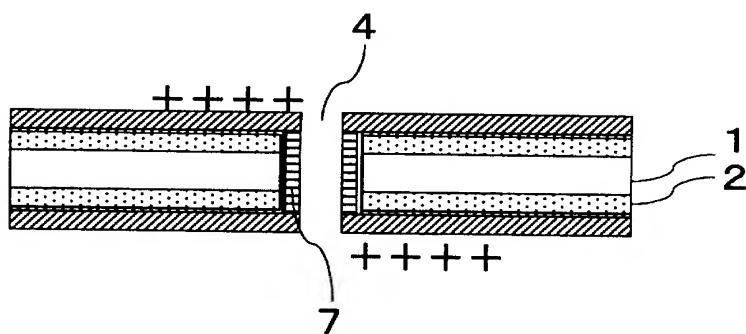
【図 2 7】



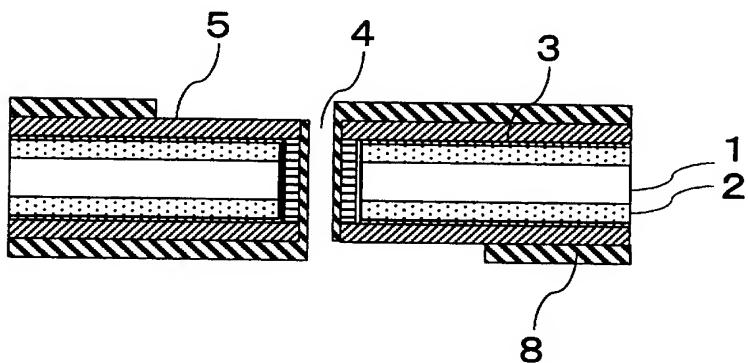
【図 28】



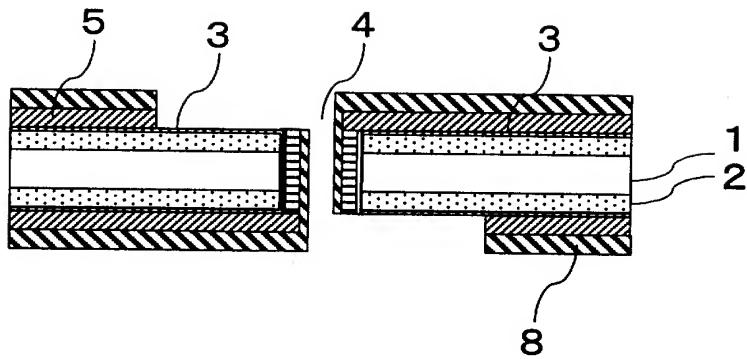
【図 29】



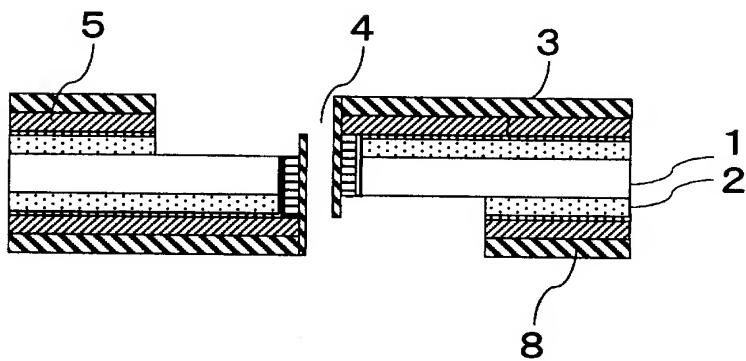
【図 30】



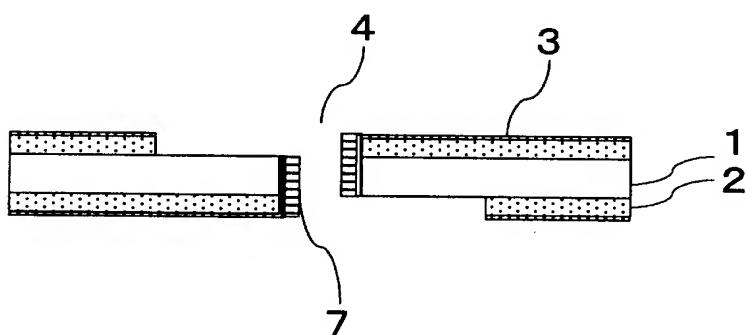
【図 3 1】



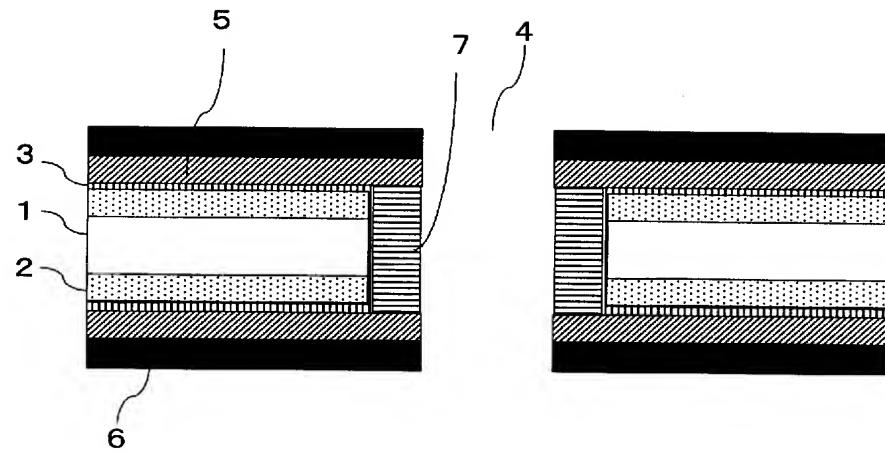
【図 3 2】



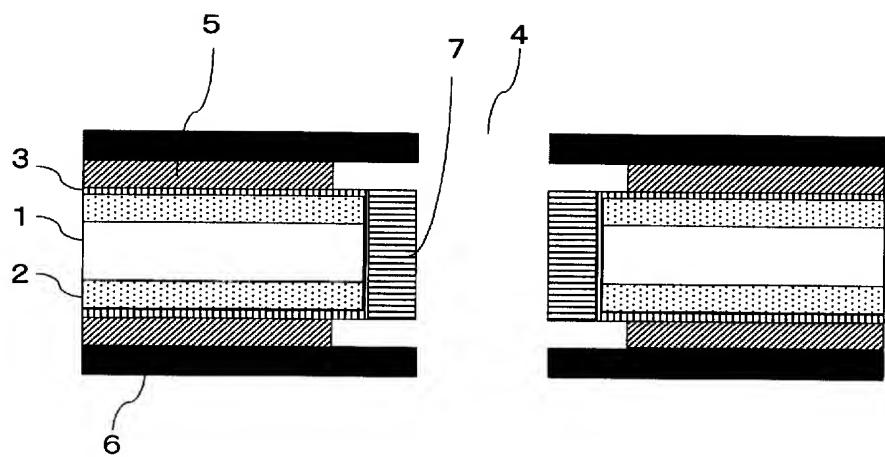
【図 3 3】



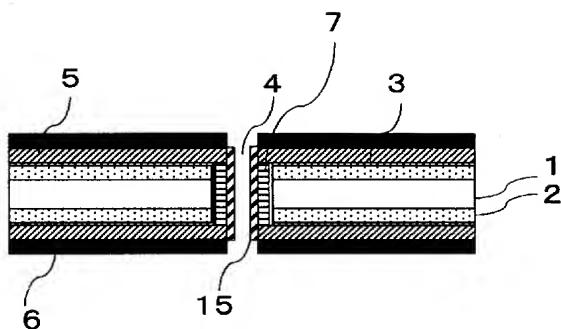
【図 3-4】



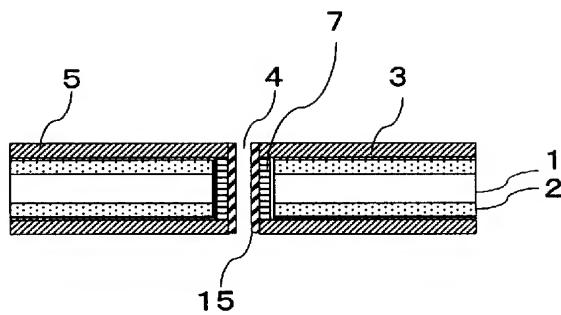
【図 3-5】



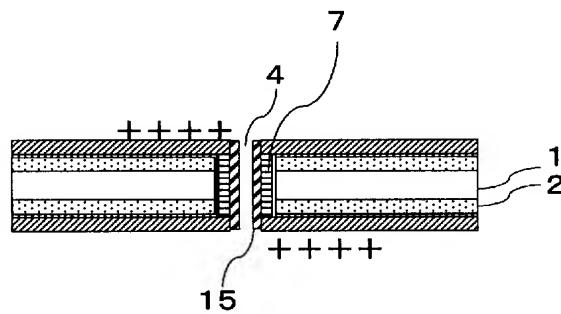
【図 3-6】



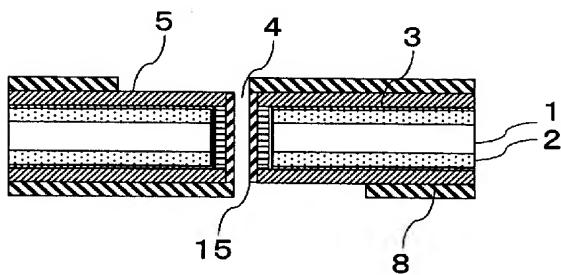
【図 3 7】



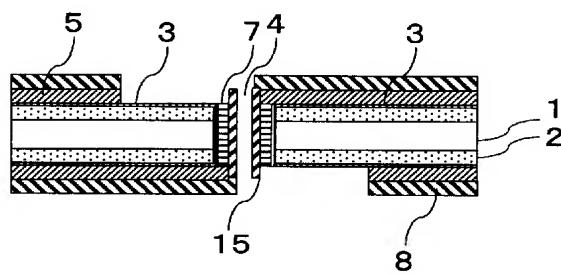
【図 3 8】



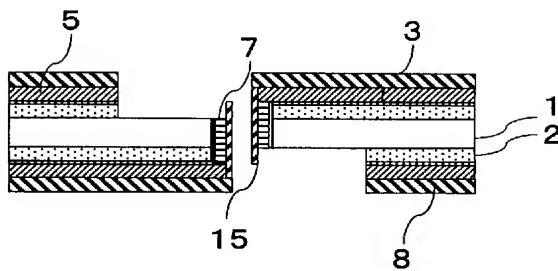
【図 3 9】



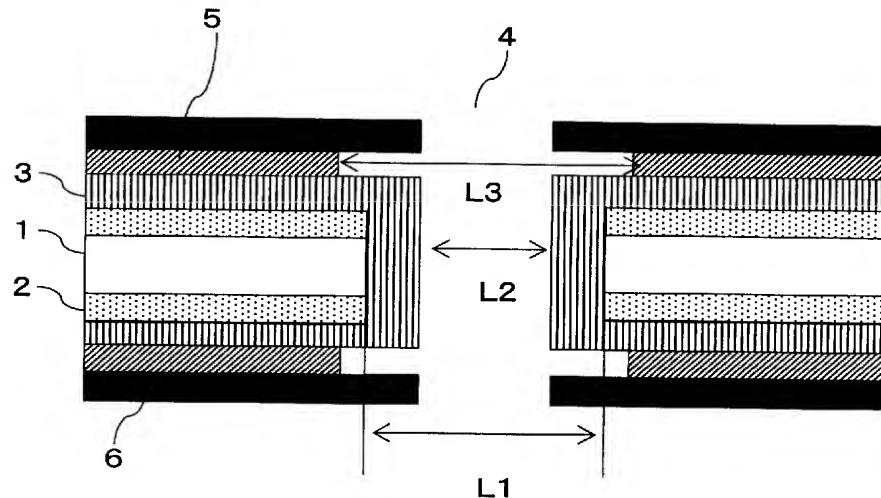
【図 4 0】



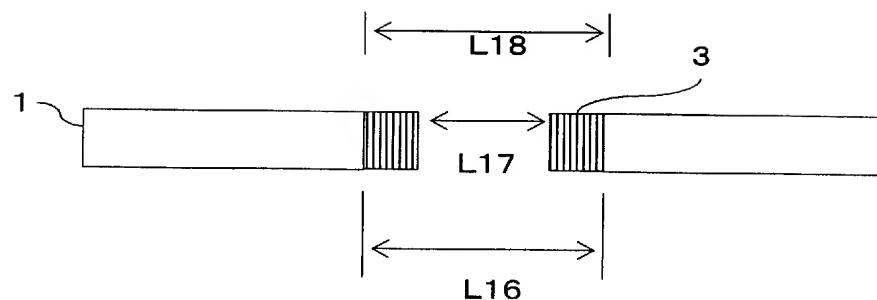
【図 4 1】



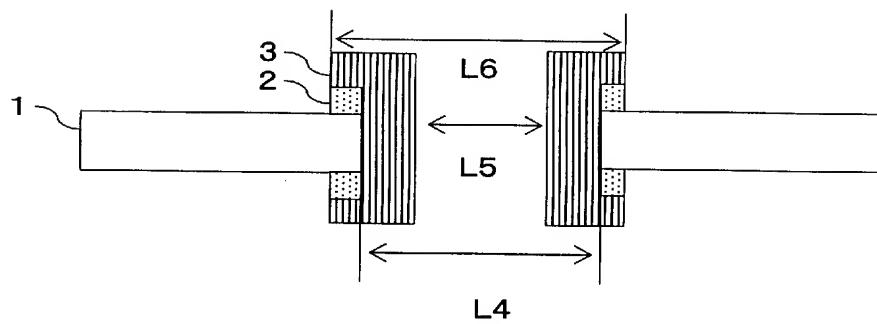
【図 4 2】



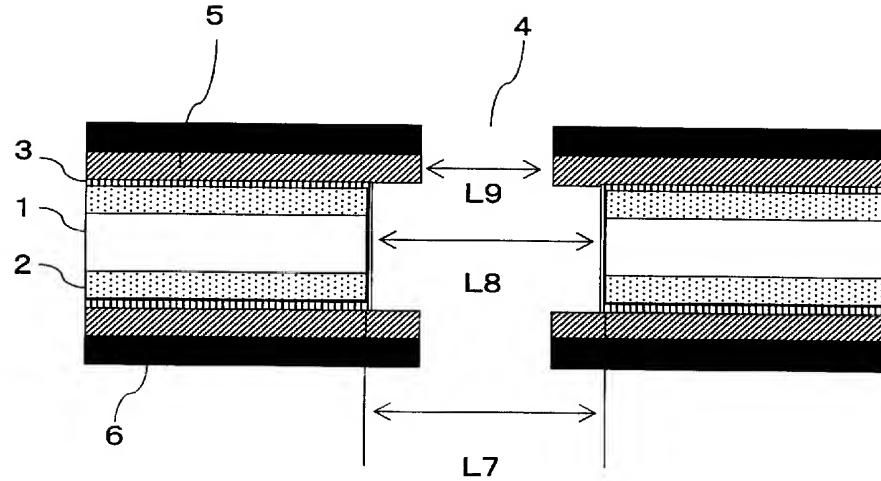
【図 4 3】



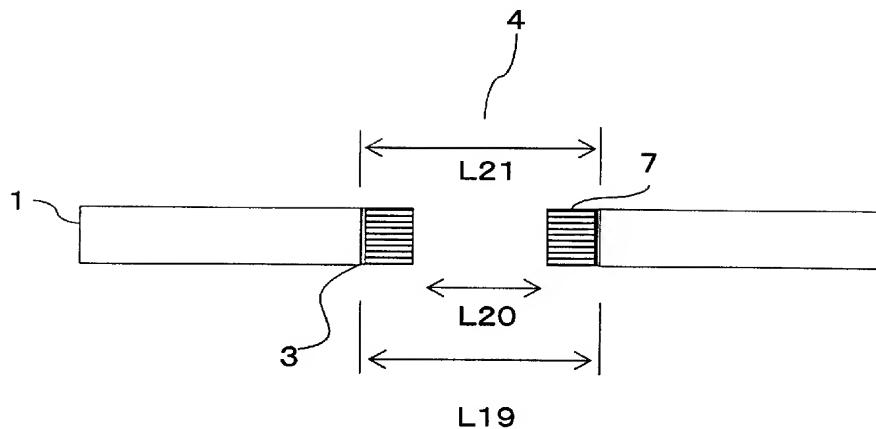
【図 4 4】



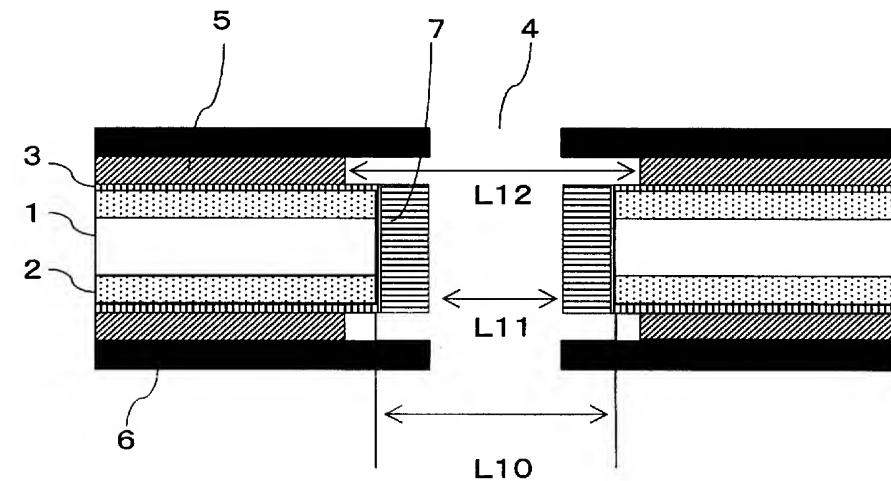
【図 4 5】



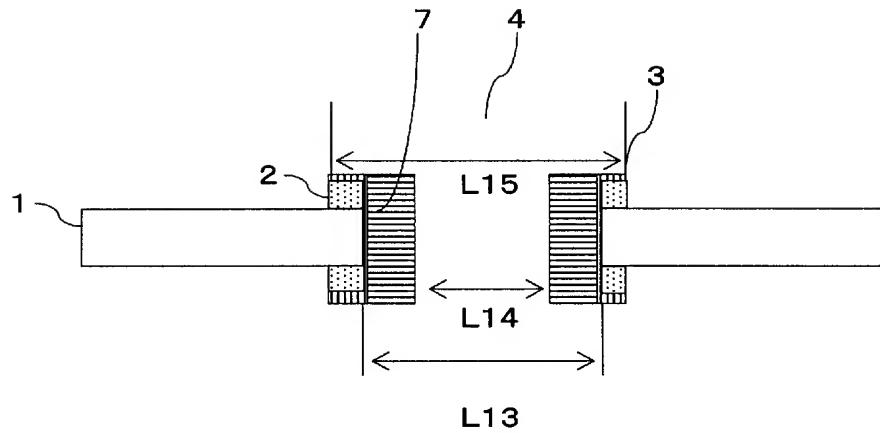
【図 4 6】



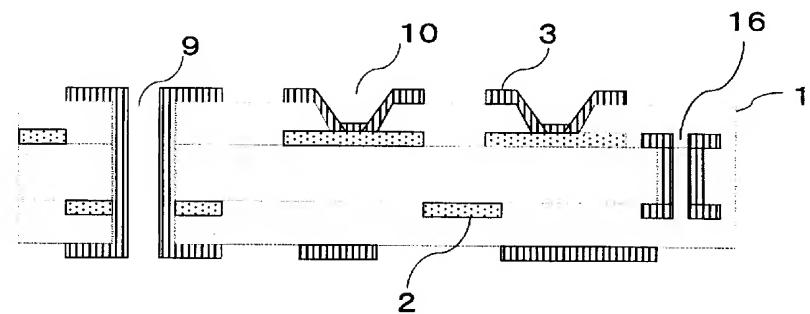
【図 4 7】



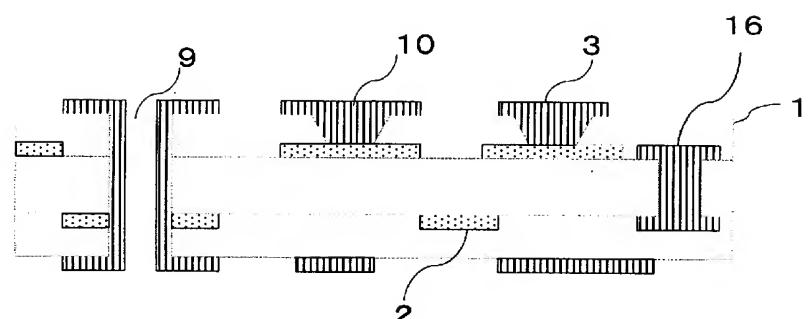
【図 4 8】



【図 4 9】

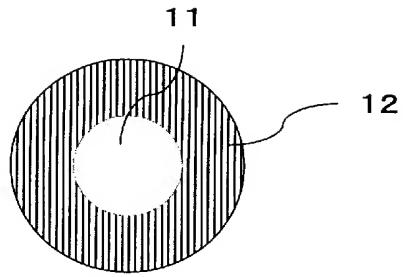


( a )

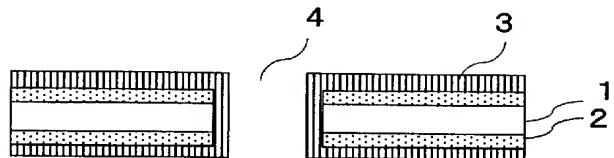


( b )

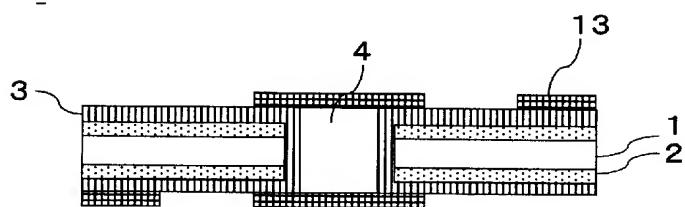
【図 5 0】



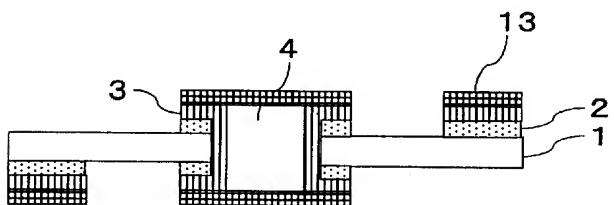
【図 5 1】



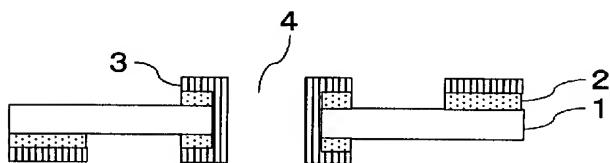
【図 5 2】



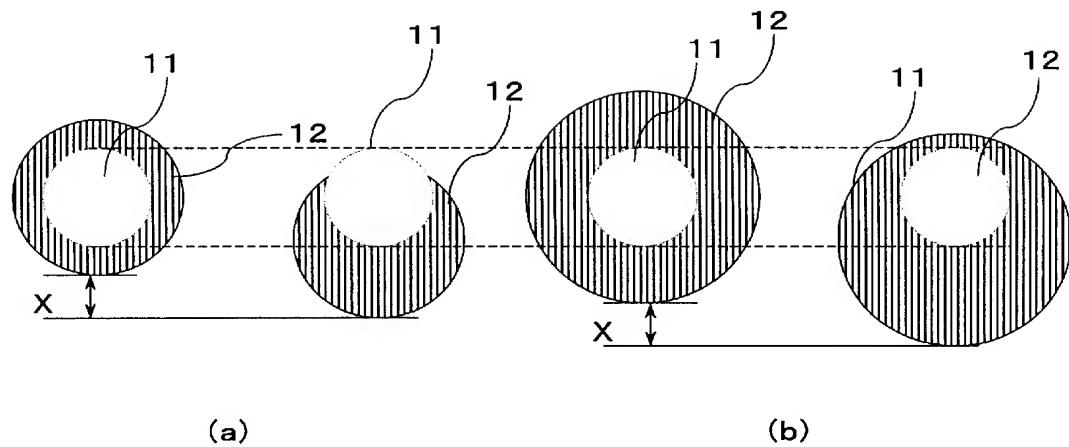
【図 5 3】



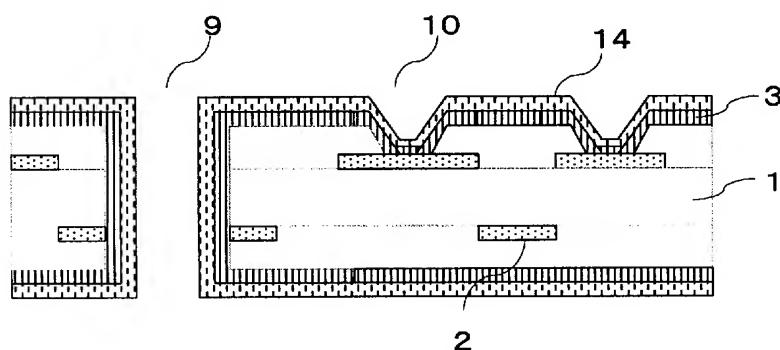
【図 5 4】



【図 5 5】



【図 5 6】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】本発明の課題は、露光工程の位置ずれが原因となり発生していた孔のランドにおける位置のずれ、孔内の金属導電層の導通不良といった問題を解決した信頼性の高い回路基板の製造方法を提供することである。

【解決手段】表面および貫通孔または／および非貫通孔の内壁に金属導電層を有する絶縁性基板または絶縁性フィルムの表面に光導電層を形成する工程、光導電層表面を一様に帶電させて、孔上の光導電層と表面金属導電層上の光導電層とに電位差を誘起させる工程、該電位差を利用して孔上以外の光導電層上に第一樹脂層を形成する工程、孔上の光導電層を除去する工程、第一樹脂層を除去する工程、光導電層上に静電潜像を形成する工程、回路形成部に相当する部分の光導電層上および孔内の金属導電層上に第二樹脂層を形成する工程、回路未形成部に相当する光導電層を除去する工程、露出した金属導電層をエッティングする工程、第二樹脂層および光導電層を除去する工程からなる回路基板の製造方法。

【選択図】なし

【書類名】 手続補正書（方式）  
【提出日】 平成16年 4月 9日  
【あて先】 特許庁審査官 殿  
【事件の表示】  
  【出願番号】 特願2004- 59627  
【補正をする者】  
  【識別番号】 000190688  
  【氏名又は名称】 新光電気工業株式会社  
  【代表者】 茂木 淳一  
【発送番号】 028093  
【手続補正】  
  【補正対象書類名】 特許願  
  【補正対象項目名】 特許出願人  
  【補正方法】 追加  
  【補正の内容】  
  【その他】 本件手続をしたことに相違ありません。

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 9 8 0

20001102

住所変更

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

三菱製紙株式会社

0 0 0 1 9 0 6 8 8

20031001

住所変更

長野県長野市小島田町80番地

新光電気工業株式会社